COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE COMUNIDADES VEGETALES EN LOS ALREDEDORES DE LA MINA LA VICTORIA, EL CALLAO, ESTADO BOLÍVAR, VENEZUELA

Floristic composition in plant communities in La Victoria mine, El Callao, estado Bolívar, Venezuela

Wilmer A. Díaz P.[1] y Gonzalo Febres[2]

[1] Universidad Nacional Experimental de Guayana, Centro de Investigaciones Ecológicas de Guayana (CIEG), Coordinación General de Investigación y Postgrado. Puerto Ordaz, Venezuela. wildip@gmail.com

[2]Proconsult. Puerto Ordaz, Venezuela

Resumen

Se presenta información sobre la composición florística de los bosques y otros tipos de vegetación del área a intervenir durante la construcción de una escombrera de la mina La Victoria, estado Bolívar, Venezuela. Por medio de colecciones botánicas y observaciones *in situ* fueron descritos los siguientes tipos de vegetación: 1) Bosque bajo deciduo con matorrales en planicie, 2) Bosque bajo deciduo con emergentes en lomerío, 3) Bosque ribereño siempreverde, 4) Matorrales, 5) Herbazales. Se reportan 61 especies y 52 géneros, representativos de 32 familias. Caesalpiniaceae y Mimosaceae (5 cada una) y Bignoniaceae y Poaceae (4 cada una), son las familias con el mayor número de especies.

Palabras clave: bosques seco tropical, florística, estado Bolívar, Escudo Guayanés, bosques de tierras bajas, Venezuela

Abstract

This study presents information about floristic composition of plant communities in the area to be intervened during construction of a tip for La Victoria mine, in Bolivar State, Venezuela. Through botanical collections and *in situ* observations, the following types of vegetation were described: 1) Deciduous low forests with thicket on plain terrain, 2) Deciduous low forest with emergent trees on hill terrain, 3) Evergreen riparian forest, 4) Thickets, 5) Herbaceous vegetation. In all, 61 species, in 52 genera and 32 families are reported. Families with most species were the Caesalpiniaceae (5 spp.), Mimosaceae (5), Bignoniaceae (4) and Poaceae (4).

Key words. tropical dry forest, floristic, Bolivar state, Guiana Shield, lowland forest, Venezuela,.

Recibido: 19/10/2009 - Aceptado: 25/11/2009

Introducción

Esta investigación se enmarcó dentro de un estudio de impacto ambiental y sociocultural (EIAS) del área de ampliación de la mina La Victoria, en la cuenca media del río Yuruari, estado Bolívar, Venezuela, la cual, según Miranda *et al.* (1998), ha sido zona minera desde mediados del siglo XIX. El estudio fue efectuado por la empresa PROCONSULT, C.A. para Corporación Minera Las Mercedes El Carapo, C.A. El estudio de impacto tiene como finalidad la caracterización del área para identificar los posibles impactos y las medidas para la reducción y/o compensación de los mismos. De esta manera, el objetivo del presente trabajo es describir la composición florística de las comunidades vegetales presentes, las cuales corresponden, principalmente, a bosques tropófilos.

Los bosques tropófilos o secos, de acuerdo con MARN (2000) se limitan a aquellas zonas donde las condiciones climáticas presentan una fuerte alternancia entre una época de lluvias (de 3-7 meses) y una época de sequía marcada durante el resto de los meses. Estos bosques, desafortunadamente, han sido explotados desde hace muchos siglos y a pesar de tener una capacidad de regeneración bastante elevada, su superficie ha sido reducida enormemente en todo el norte y centro del país. Igualmente, se puede decir que han sido menos estudiados que los bosques húmedos y actualmente son probablemente el tipo de bosques más amenazados de desaparecer en Venezuela (MARN 2000). Al respecto, Sánchez-Azofeifa *et al*. (2005) señalan que entre 1945 y 2004, aproximadamente 14% de los artículos sobre investigaciones en bosques tropicales listados en Science Citation Index se enfocaron en los bosques secos, mientras que el resto se refería a los bosques húmedos.

De acuerdo a Huber & Alarcón (1988), la vegetación del área de estudio corresponde a bosques tropófilos medios semi-deciduos, los cuales son medianamente densos, con dos estratos arbóreos de altura variable entre 15 y 20 m, según su posición en el paisaje de colinas onduladas. Por otra parte, a pesar de encontrase en la ruta hacia la Gran Sabana, área que ha sido bastante bien explorada botánicamente, para el área de estudio sólo se reporta la exploración botánica realizada por los botánicos del MAC, Francisco Tamayo y Tobías Lasser, cerca de Tumeremo, en 1946 (Huber 1995a).

Materiales y Métodos

El estudio de vegetación formó parte de la EIAS en el área a ser afectada por la mina La Victoria y se basó en el estudio de la composición florística por medio de colecciones botánicas y observaciones *in situ*. Se realizaron transeptos que tocaran la mayor diversidad de hábitats posibles, para obtener una descripción del tipo de vegetación y la composición florística de las comunidades vegetales. El material botánico fue depositado en el Herbario Regional de Guayana (GUYN) y los duplicados se enviaron al Herbario Nacional de Venezuela (VEN), Herbario de la UNELLEZ-Guanare (PORT). La determinación de la identidad taxonómica de los especímenes fue realizado por el primer autor y algunos especialistas

del país (ver agradecimientos). Para la fenología, se usó el criterio señalado por Huber (1995b), quien define a los bosques deciduos como aquellos donde menos del 25% de los árboles son siempreverdes, y siempreverdes los que poseen menos del 25% de árboles deciduos.

Para el estudio de la distribución de las especies inventariadas se analizó la información a partir de la Flora de la Guayana Venezolana (Berry *et al.* 1995b, 1997, 1998, 1999, 2001, 2003, 2004 y 2005), Knab-Vispo (1998) y Hollowell *et al.* (2001), y se les asignó el código utilizado por Knab-Vispo (1998): 1) Neotropical, 2) Cuenca del Amazonas-Escudo Guayanés, 3) Venezuela. En las dos primeras categorías, la distribución puede (a) incluir, ó (b) excluir las Guayanas (Guyana, Surinam y Guayana Francesa).

Área de estudio

El estudio se realizó del 01 al 03 de mayo de 2003, que corresponde al final de la época seca e inicio del período de lluvias, en La Mina La Victoria (7°21'46" Lat. N y 61°49'57" Long. O, entre los 150-250 msnm), con una superficie de 150 ha, la cual se encuentra ubicada aproximadamente a 5 km al noroeste de la población de El Callao y a 15 km al sureste de Guasipati; la primera es la capital del municipio El Callao y la segunda, capital del municipio Roscio, estado Bolívar.

El área es parte de la Provincia Geológica de Pastora caracterizada por su alto potencial minero aurífero. Geomorfológicamente se tienen tres ambientes en el área de estudio: un lomerío al norte del área del proyecto, el valle encajado del río Yuruari y al sur, una superficie de aplanamiento. Los suelos son muy variables, los correspondientes a los lomeríos, suelen ser franco arcillosos de baja fertilidad natural, mientras los horizontes superiores de los suelos asociados a la planicie aluvial, son menos arcillosos, pero presentan mayor fertilidad natural.

Según Huber (1995b) el bioclima dominante es el seco macrotérmico que se caracteriza por la alternancia de una pronunciada estación seca de 4 a 5 meses entre noviembre y marzo o abril, con un período húmedo más prolongado. La precipitación anual se ubica entre 950-1400 mm y las temperaturas medias son mayores de 24°C . De acuerdo con la información climatológica que se obtuvo de la estación Puente Blanco, actualmente inoperativa, el promedio de precipitación anual es de 1.126 mm y la temperatura media de 26,3°C, para un período de registro superior a 10 años. La distribución anual de la precipitación muestra un período seco a principios de año (enero a abril), un período lluvioso de junio a septiembre con un pluviotope que se desplaza entre junio y julio. Los meses de mayo y de octubre a diciembre se pueden considerar como de transición.

Resultados y discusión

La lista completa de las plantas vasculares colectadas u observadas se presenta en el cuadro 1. Se reportan 61 especies y 52 géneros, representativos de 32 familias. Los resultados indican que las familias más importantes, en término de número de especies, son: Caesalpiniaceae (5), Mimosaceae (5), Bignoniaceae (4), Poaceae (4), Boraginaceae (3), Capparidaceae

(3), Asteraceae (3), Sterculiaceae (3) y Convolvulaceae (3). Si se consideran a Caesalpiniaceae y Mimosaceae como Leguminosae *s.l.*. se confirma lo señalado por Gentry (1988) acerca de que esta familia es la más diversa en los bosques neotropicales. Al analizar la distribución general se tiene que la mayor proporción (78%) de especies es de origen Neotropical, pudiendo encontrarse en las Guayanas, Colombia, Brasil, Ecuador, Perú, Bolivia y unas pocas en Paraguay y el Norte de Argentina. Un 16% tiene una distribución similar a la anterior, pero no se encuentra en las Guayanas. Una distribución más restringida poseen 4% de las especies, las cuales están en Colombia, las Guayanas y Brasil, mientras que *Guapira ferruginea* y *Pouteria orinocensis* están restringidas a Venezuela.

En general, la vegetación encontrada corresponde a bosques bajos deciduos asociados con matorrales en planicie y loma, bosques ribereños siempreverdes, bosques bajos con emergentes en planicies y lomas, matorrales altos y bajos y herbazales en lagunas y vegas.

1) Bosques bajos deciduos con matorrales en planicie

Son bosques que se encuentran entremezclados con matorrales y constituyen la unidad de vegetación más extendida. Presentan un dosel de unos 10 m de alto con árboles multicaules, algunos con fustes cortos, de 2-3 m de alto, pero en líneas generales, la mayoría con fustes delgados de menos de 10 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP) y con huecos, hendiduras y termitas; aquellos más gruesos son emergentes, de hasta 12 m de alto y con DAP superior a los 10 cm. Los árboles observados en este piso arbóreo son *Acacia macracantha y Piptadenia viridifolia,* los cuales son los más abundantes, conspicuos y presentan espinas; otros, menos comunes son *Guapira ferruginea, Bourreria cumanensis, Guazuma ulmifolia* y *Myrcia fallax.* En el sotobosque, cuya altura es de unos 5 m de alto y la cobertura densa, dificultando la penetración al bosque, las especies observadas son *Bromelia chrysantha, Capparis flexuosa* subsp. *polyantha, C. amplisima, Eugenia cribrata* y *Casearia sylvestris*, así como la Cactaceae *Cereus hexagonus.* Las lianas y bejucos son abundantes y *Bauhinia glabra*, la más común, es un elemento conspicuo del bosque y forma una cortina difícil de penetrar. Otras lianas observadas pertenecen a la familia Bignoniaceae y entre ellas se encuentran *Lundia corymbifera, Phryganocidia corymbosa* y la trepadora *Macfadyena unguis-cati.* Las epífitas son escasas, sólo se observó *Tillandsia flexuosa.* Por otra parte, las palmas estaban ausentes. *Bourreria cumanensis, Guapira ferruginea, Guazuma ulmifolia* y *Casearia sylvestris*, también son comunes para los bosques bajos deciduos del bajo Río Caroní (Díaz *et al.* 2007). Estos bosques, debido tal vez a su cercanía a la ciudad, a las áreas de cultivo y al río, son de los más intervenidos y parece que son ocasionalmente inundados.

2) Bosque bajo deciduo con emergentes en lomerío

Está conformado por dos estratos arbóreos. El primero es de árboles emergentes de hasta 16 m de alto y DAP superior a los 10

cm; compuesto por las especies *Bourreria cumanensis, Sapindus saponaria, Spondias mombin, Peltogyne venosa* y *Ceiba pentandra.* El segundo está compuesto por individuos arbóreos de menos de 14 m de alto y muchos con DAP inferior a los 10 cm y las especies más conspicuas son *Cordia exaltata*, *Tabebuia ochracea* subsp. *heterotricha, Piptadenia viridifolia, Guapira cuspidata* y *Capparis amplissima.* El sotobosque es de cobertura media a densa y de unos 3 m de alto, siendo las especies observadas *Chiococca alba, Rinorea melanodontha*, *Lasciasis anomala*, *Eugenia cribrata*. Las lianas y bejucos son comunes y entre ellos están *Vanilla pompona*, *Acacia podadenia* y la omnipresente *Bauhinia glabra*. Este bosque cambia su fisonomía y composición florística al acercarse a un curso de agua (posible descarga de la planta de tratamiento) y presenta un estrato superior de unos 8 m de alto compuesto por *Bursera simaruba, Guazuma ulmifolia, Senna robiniifolia, Acacia macracantha, Brownea coccinea, Myrcia fallax* y *Bauhinia aculeata*. El sotobosque es ralo, compuesto principalmente por la regeneración y se encuentra presente la palma trepadora *Desmoncus orthacanthos*, escasa pero con bastante regeneración en este bosque. De estas especies, *Spondias mombin, Bursera simaruba* y *Bourreria cumanensis* aparecen reportadas para los bosques de galería semideciduos del bajo Río Caroní (Díaz *et al.* 2007).

3) Bosque ribereño siempreverde

Se encuentra ubicado en la planicie de inundación del río. Presenta un dosel de unos 18 a 20 m de alto y los árboles observados son *Ceiba pentandra, Spondias mombin, Cordia exaltata, Tabebuia ochrea* subsp. *heterotricha, Ruprechtia tenuiflora* y *Licania apetala,* todos con DAP superior a los 10 cm y algunos hasta con más de 30 cm. Existe un segundo estrato con árboles de hasta 12 m de alto y las especies observadas son *Connarus lambertii, Pouteria orinocensis*, *Inga ingoides* y *Symmeria paniculata*. El sotobosque está quemado y se observa principalmente a *Quassia amara* y las gramíneas bambusoides *Lasciasis anomala* y *Arthrostylidium* cf. *scandens*. Las lianas son comunes y entre las especies observadas se puede mencionar *Combretum* cf. *decandrum, Bauhinia glabra* y *Byttneria* sp. De estas especies, *Ceiba pentandra, Spondias mombin, Ruprechtia tenuiflora, Symmeria paniculata, Connarus lambertii* y *Pouteria orinocensis* han sido reportadas por Díaz & Rosales (2006) para los bosques ribereños del bajo Río Orinoco.

4) Matorrales

Estos matorrales son un indicativo de la intervención del bosque deciduo. Se pudo diferenciar dos tipos; el primero con altura de hasta 6 m y conformado por especies arbustivas, bejucos, lianas y sufrútices. Se establecen debajo del tendido eléctrico, antiguos potreros, bordes del río y se presentan asociados a los bosques bajos deciduos, principalmente en los alrededores de la mina. Son muy densos y dificultan el movimiento dentro de ellos. Las especies más comunes son *Lantana maxima, Helicteres guazumaefolia, Chromolaena odorata, Coursetia ferruginea, Casearia sylvestris, Bauhinia guianensis, Cecropia*

peltata y *Guazuma ulmifolia.* Entre las lianas y bejucos tenemos *Bauhinia glabra*, *Ipomoea batatas, I. squamosa*, *Mimosa quadrivalvis.* En este matorral se observaron algunos individuos de *Acrocomia aculeata*. Otra comunidad secundaria, considerada como matorral, es de altura baja (1-2 m de alto), compuesta principalmente por gramíneas y algunos sufrútices, siendo los más comunes *Panicum maximun, Hyparrenia rufa, Solanum hirtum, Heliotropium indicum, Melochia parviflora* y *Chromolaena odorata*, entre otras. Los mismos están ubicados cerca de las áreas de cultivo y del río.

5) Herbazales

Se encontraron dos tipos de herbazal; uno alto, de hasta 3 m, asociado a las zonas húmedas como lagunas y completamente dominados por la especie *Typha domingensis* y en algunos se observa el helecho *Acrostychum daneifolium*. Se observan también bejucos como *Ipomoea asarifolia*, entre otras especies. En la vega del río, dentro del cauce seco, se forma otra comunidad herbáceo sufruticosa, más baja y compuesta por individuos de no más de 1 m de altura siendo las especies más conspicuas *Ludwigia hyssopifolia, Trichospira verticillata, Mikania congesta, Sphenoclea zeylanica* y *Cleome parviflora.* Ocupan muy poca área ya que el río no tiene vegas muy grandes.

Cuadro 1: Familias, géneros y especies identificadas en las comunidades vegetales en los alrededores de la Mina La Victoria, estado Bolívar, Venezuela (Todas las especies fueron colectadas por el autor).

	Especie	Habitat	N° de colección
Amaranthaceae			
Pfaffia	*iresinoides* (H.B.K.) Spreng.	Brsv, Ma	WD6052
Anacardiaceae			
Spondias	*mombin* L.	Brsv; Bbc/e	Observación
Arecaceae			
Acrocomia	*aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Ma	Observación
Desmoncus	*orthacanthos* Mart.	Bbc/e	WD6078
Asteraceae			
Chromolaena	*odorata* (L.) R. King & H. Robinson	Ma	WD6059
Mikania	*micrantha* Kunth	He	WD6054
Trichospira	*verticillata* (L.) S.F. Blake	He	WD6056
Bignoniaceae			
Lundia	*corymbifera* (Vahl) Sandw.	Bbc/ma	Observación
Macfadyena	*unguis-cati* (L.) A. Gentry	Bbc/ma	Observación

Phryganocydia	*corymbosa* (Venten) Bureau ex K. Schum.	Bbc/ma	Observación
Tabebuia	*ochracea* (Cham.) Standl. subsp. *heterotricha* (DC.) A. Gentry	Brsv, Bbc/ma; Bbc/e	WD6076
Bombacaceae			
Ceiba	*pentandra* (L.) Gaertn.	Brsv; Bbc/e	Observación
Boraginaceae			
Bourreria	*cumanensis* (Loefl.) O.E.Schulz	Bbc/ma; Bbc/e	Observación
Cordia	*exaltata* Lam.	Brsv; Bbc/ma; Bbc/e	WD6061
Heliotropium	*indicum* L.	Ma	Observación
Tournefortia	*volubilis* L.	Ma	WD6057
Bromeliaceae			
Bromelia	*chrysantha* Jacq.	Bbc	Observación
Tillandsia	*flexuosa* Swartz	Bbc/ma	Observación
Burseraceae			
Bursera	*simaruba* (L.) Sarg.	Bbc/e	Observación
Cactaceae			
Cereus	*hexagonus* (L.) Mill.	Bbc/ma	Observación
Caesalpiniaceae			
Bauhinia	*aculeata* L.	Bbc/e; Ma	WD6064
Bauhinia	*glabra* Jacq.	Bbc/ma, Brsv; Bbc/e; Ma	Observación
Brownea	*coccinea* Jacq.	Bbc/e	WD6073
Peltogne	*venosa* (Vahl) Benth.	Bbc/e	Observación
Senna	*robiniifolia* (Benth.) H.S.Irwin &Barneby	Bbc/e	WD6078
Capparaceae			
Capparis	*amplisima* Lam.	Bbc/ma; Bbc/e	Observación
Capparis	*flexuosa* (L.) L. subsp. *polyantha*	Bbc/ma	WD6067, 6072
Cleome	*spinosa* Jacq.	He	WD6075
Cecropiaceae			
Cecropia	*peltata* L.	Ma	Observación
Chrysobalanaceae			
Licania	*apetala* (E. Mey.) Fritsch.	Brsv	Observación
Combretaceae			

Combretum.	cf. *decandrum* Jacq.	Brsv	WD6051, 6065
Connaraceae			
Connarus	*lambertii* (DC.) Sagot	Brsv	Observación
Convolvulaceae			
Ipomoea	*asarifolia* (Desr.) Roem & Schult.	He	Observación
Ipomoea	*batatas* (L.) Poir.	Ma	Observación
Fabaceae			
Coursetia	*ferruginea* (Kunth) Lavin	Ma	WD6071
Flacourtiaceae			
Casearia	*sylvestris* Sw.	Bbc/ma; Ma	Observación
Mimosaceae			
Acacia	*macracantha* Willd.	Bbc/ma; Bbc/e	WD6062, 6070
Acacia	*podadenia* (Britton & Killip) Cardenas	Bbc/e	Observación
Inga	*ingoides* (L.C. Rich.) Willd.	Brsv	Observación
Mimosa	*quadrivalvis* L.	Ma	Observación
Piptadenia	*viridiflora* (Kunth) Benth.	Bbc/ma; Bbc/e	Observación
Myrtaceae			
Eugenia	*cribrata* McVaugh	Bbc/ma; Bbc/e	Observación
Myrcia	*fallax* (L.C. Rich.) DC.	Bbc/e	Observación
Nyctaginaceae			
Guapira	*ferruginea* (Klotzsch) Lundell	Bbc/ma; Bbc/e	Observación
Onagraceae			
Ludwigia	*hyssopifolia* (G. Don) Exell	He	Observación
Ludwigia	*rigida* (Miq.) Sandw.	He	WD6053
Orchidaceae			
Vanilla	*palmarum* (Salzm.) Lindley	Bbc/e	Observación
Poaceae			
Arthrostylidium	cf. *scandens* McClure	Ma	Observación
Hyparrhenia	*rufa* (Nees) Stapf	Brsv; Bbc/e	Observación
Lasciasis	*ruscifolia* (Kunth) Hitchc	Ma	Observación
Panicum	*maximum* Jacq.	Ma	Observación
Polygonaceae			
Coccoloba	*spruceana* Lindau	Brsv	Observación
Ruprechtia	*tenuiflora* Benth.	Brsv	Observación

Symmeria	*paniculata* Benth.	Brsv	Observación
Pteridaceae			
Acrostichum	*daneifolium*	He	Observación
Rubiaceae			
Chiococca	*alba* (L.) Hitch.	Bbc/e	Observación
Sapindaceae			
Sapindus	*saponaria* L.	Brsv	Observación
Sapotaceae			
Pouteria	*orinocoensis* (Aubrév.) T.D. Penn.	Brsv	WD6060
Simaroubaceae			
Quassia	*amara* L.	Brsv	WD6064
Solanaceae			
Solanum	*hirtum* Vahl.	He	Observación
Sphenocleaceae			
Sphenoclea	*zeylanica* Gaertn.	Bbc/ma; Bbc/e;Ma	WD6079
Sterculiaceae			
Guazuma	*ulmifolia* Lam. var. *ulmifolia*	Ma	WD6055
Helicteres	*baruensis* (H.B.K.) Jacq.	Ma	WD6068
Melochia	*parvifolia* H.B.K. var. *parvifolia*	He	WD6058
Typhaceae			
Typha	*domingensis* Pers.	Ma	Observación
Verbenaceae			
Lantana	*máxima* Hayek	Bbc/e	WD6074
Violaceae			
Rinorea	*melanodonta* Blake		WD6069
Viscaceae			
Phoradendron sp.		Bbc	WD6066

Hábitat: Bbc/ma: Bosques bajos caducifolios con matorrales, Brsv: Bosque ribereño siempreverde, Bbc/e: Bosque bajo caducifolio con emergentes, Ma: Matorrales, He: Herbazales.

Conclusiones

La vegetación del área de estudio está conformada principalmente por bosques deciduos bajos en planicies y lomas, matorrales, bosques ribereños y herbazales en vegas de ríos y lagunas. Con respecto a los primeros, Janzen (1988) y Ceballos & García (1995) señalan que los bosques deciduos están catalogados como los hábitats con mayor peligro de desaparecer. Por su parte Aymard *et al*. (1997) afirman que Venezuela no escapa a esta realidad pues las áreas con bosques deciduos prístinos al norte del Río Orinoco son muy

pocas. A pesar que en el estado Bolívar los bosques deciduos son abundantes, los mismos están amenazados debido a la ampliación de la frontera agrícola. No obstante que los sistemas de áreas protegidas en la Guayana venezolana incluyen representaciones de casi todos los paisajes y unidades existentes, los bosques deciduos y semideciduos del norte del estado Bolívar no están incluidos en ninguna figura de área protegida (Huber 1995c). Así mismo, se puede decir que han sido menos estudiados que los bosques húmedos y que actualmente son probablemente el tipo de bosque más amenazado de desaparecer en Venezuela (MARN 2000).

En líneas generales, las comunidades de plantas en el área de estudio se encuentran fuertemente intervenidas, principalmente debido a las quemas y actividad minera, así como por la agricultura y la ganadería. Las quemas parecen tener orígenes diversos y no son producto de la quema de conucos ya que casi no se observaron, más bien, en los sitios que corresponden a los corredores debajo de las líneas eléctricas si se usa el fuego para eliminar la vegetación.

Agradecimientos

A PROCONSULT CA por el apoyo logístico. A Ángel Fernández (IVIC), Thirza R. Zapata (MY), Francisco Delascio (GUYN) y Elio Sanoja (GUYN), por la identificación de algunas de las muestras. Al Jardín Botánico del Orinoco y el Herbario GUYN por la asistencia en el trabajo de preparación y envío de muestras

Referencias bibliográficas

AYMARD, G., M. NORCONK & W. KINZEY. 1997, Composición florística de comunidades vegetales en islas en el embalse de Guri, Rio Caroní, Estado Bolívar, Venezuela. *BioLlania* Edición Esp. 6:195–233.

BERRY, P., B. K. HOLST & K. YATSKIEVYCH (eds.). 1995. *Flora of the Venezuelan Guayana. Vol. 2*. Pteridophytes – Spermatophytes. Acanthaceae – Araceae. Missouri Botanical Garden, St. Louis, MI, USA. 733 p.

BERRY, P., B. K. HOLST & K. YATSKIEVYCH (eds.). 1997. *Flora of the Venezuelan Guayana. Vol. 3*. Araliaceae – Cactaceae. Missouri Botanical Garden, St. Louis, MI, USA. 452 p.

BERRY, P., B. K. HOLST & K. YATSKIEVYCH (eds.). 1998. *Flora of the Venezuelan Guayana. Vol. 4*. Caesalpiniaceae – Ericaceae. Missouri Botanical Garden, St. Louis, MI, USA. 708 p.

BERRY, P., B. K. HOLST & K. YATSKIEVYCH (eds.). 1999. *Flora of the Venezuelan Guayana. Vol. 5*. Eriocaulaceae – Lentibulariaceae. Missouri Botanical Garden, St. Louis, MI, USA. 805 p.

BERRY, P., B. K. HOLST & K. YATSKIEVYCH (eds.). 2001. *Flora of the Venezuelan Guayana. Vol. 6.* Liliaceae – Myrsinaceae. Missouri Botanical Garden, St. Louis, MI, USA. 777 p.

BERRY, P., B. K. HOLST & K. YATSKIEVYCH (eds.). 2003. *Flora*

of the Venezuelan Guayana. Vol. 7. Myrtaceae – Plumbaginaceae. Missouri Botanical Garden, St. Louis, MI, USA. 743 p.

BERRY, P., B. K. HOLST & K. YATSKIEVYCH (eds.). 2004. *Flora of the Venezuelan Guayana. Vol. 8*. Poaceae – Rubiaceae. Missouri Botanical Garden, St. Louis, MI, USA. 849 p.

BERRY, P., B. K. HOLST & K. YATSKIEVYCH (eds.). 2005. *Flora of the Venezuelan Guayana. Vol. 9*. Rutaceae – Zygophyllaceae. Missouri Botanical Garden, St. Louis, MI, USA. 582 p.

CEBALLOS, G. & A. GARCÍA. 1995. Conserving Neotropical biodiversity. The role of dry forest in western Mexico. *Conservation Biol*. 9: 1349-1353.

DÍAZ, W. & J. ROSALES. 2006. Análisis florístico y descripción de la vegetación de várzeas orinoquenses en el bajo Río Orinoco, Venezuela. *Acta Bot. Venez*. 29(1): 39-68.

DÍAZ, W., S. ELCORO, V. FERNÁNDEZ, E. BRICEÑO, J. DE FREITAS, D. AFANADOR & A. PÉREZ. 2007. Composición florística y estructura de bosques en el área de la futura Presa Tocoma, bajo Río Caroní, estado Bolívar, Venezuela. *Memoria del VII Congreso Venezolano de Ecología*. Ciudad Guayana, Venezuela.

GENTRY, A.. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Ann. Missouri Bot. Gard*. 75: 1-34.

HOLLOWELL, T., P. BERRY, V. FUNK & C. KELLOFF. 2001. *Preliminary check list of the plants of the Guiana Shield (Venezuela: Amazonas, Bolivar, Delta Amacuro: Guyana, Surinam, French Guiana)*. Volume 1: *Acanthaceae – Lythraceae*. Centre for the Study of Biological Diversity, University of Guyana, Georgetown, Guyana.

HUBER, O. 1995a. History of Botanical Explorations. In: *Flora of the Venezuelan Guayana. Volume 1*. Introduction (P. E. Berry, B. K. Holst and K. Yatskievych, eds.), pp. 63-96. Missouri Botanical Garden, St. Louis, MI, USA.

HUBER, O. 1995b. Geographical and physical features. In: *Flora of the Venezuelan Guayana.Volume 1*. Introduction. (P. E. Berry, B. K. Holst & K. Yatskievych, eds.). Missouri Botanical Garden, St. Louis, MI, USA. 161 p.

HUBER, O. 1995c. Conservation of the Venezuelan Guayana. In: *Flora of the Venezuelan Guayana. Volume 1*. Introduction. (P. E. Berry, B. K. Holst and K. Yatskievych, eds.), pp. 97-192. Missouri Botanical Garden, St. Louis, MI, USA.

HUBER, O. & C. ALARCON. 1988. *Mapa de vegetación de Venezuela*. 1:2000000. MARNR - The Nature Conservancy Caracas, Venezuela.

JANZEN, D. 1988. Tropical dry forests: The most endangered major tropical ecosystem. In: *Biodiversity*. (E.O. Wilson and F.M. Peters, eds.), pp. 130-138. National Academy Press, Washington, DC. USA.

KNAB-VISPO, C. 1998. *A rain forest in the Caura Reserve and its use by the indigenous Ye´kwana people*. Tesis

Doctoral. University of Wisconsin, Madison, USA. 202 p.

MARN. 2000. *Primer informe de Venezuela sobre diversidad biológica*. Ministerio del Ambiente y de Recursos Naturales, Caracas, Venezuela. 227 p.

MIRANDA, M., A. BLANCO-URIBE O., L. HERNANDEZ, J. OCHOA & E. YERENA. 1998. *No todo lo que brilla es oro. Hacia un nuevo equilibrio entre conservación y desarrollo en las últimas fronteras forestales de Venezuela*. Instituto de Recursos Mundiales. Iniciativa sobre fronteras forestales. Washington, DC. USA. 52 p.

SANCHEZ-AZOFEITA, G. A., M. QUESADA, J.P. RODRIGUEZ, J.M. NASSAR, R.E. STONER, A CASTILLO, T. GARVIN, E. ZENT, J. CALVO, M. KALACSKA, L. FAJARDO, J. GAMON & P. CUEVAS-REYES. 2005. Research priorities for neotropical dry forests. *Biotropica* 37(4): 477-485.